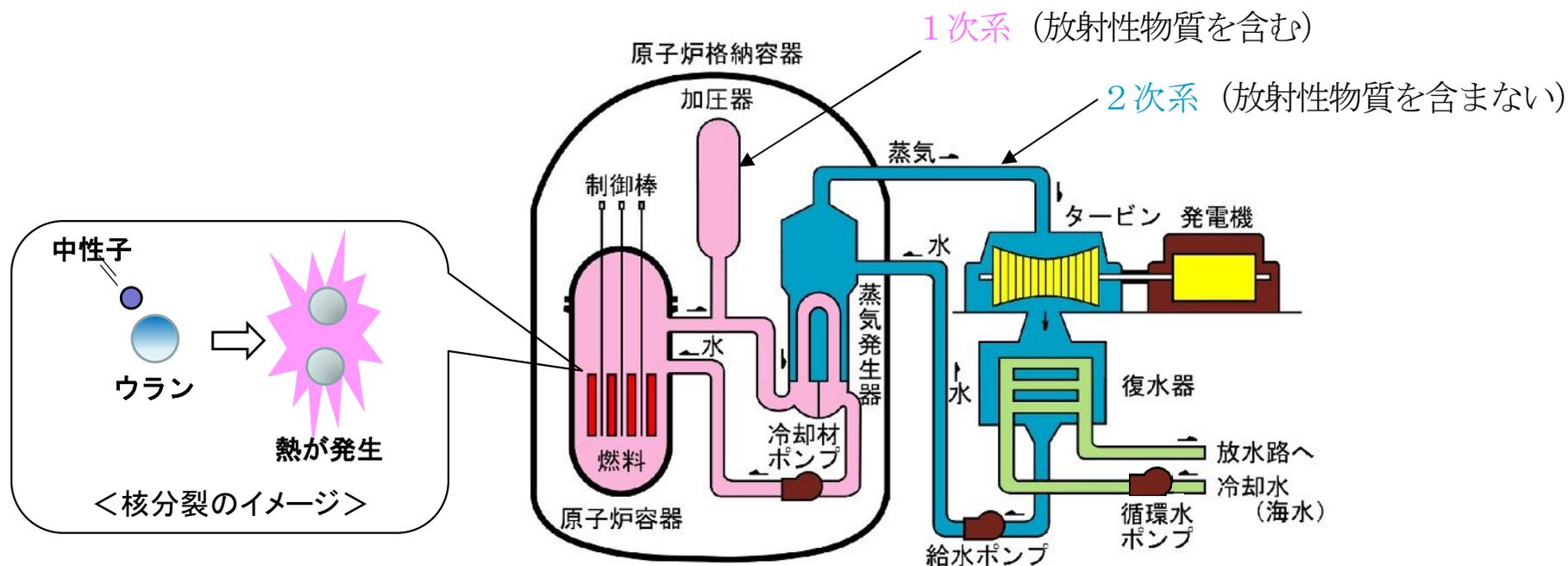


玄海原子力発電所の運転状況等について

2024年8月16日
九州電力株式会社

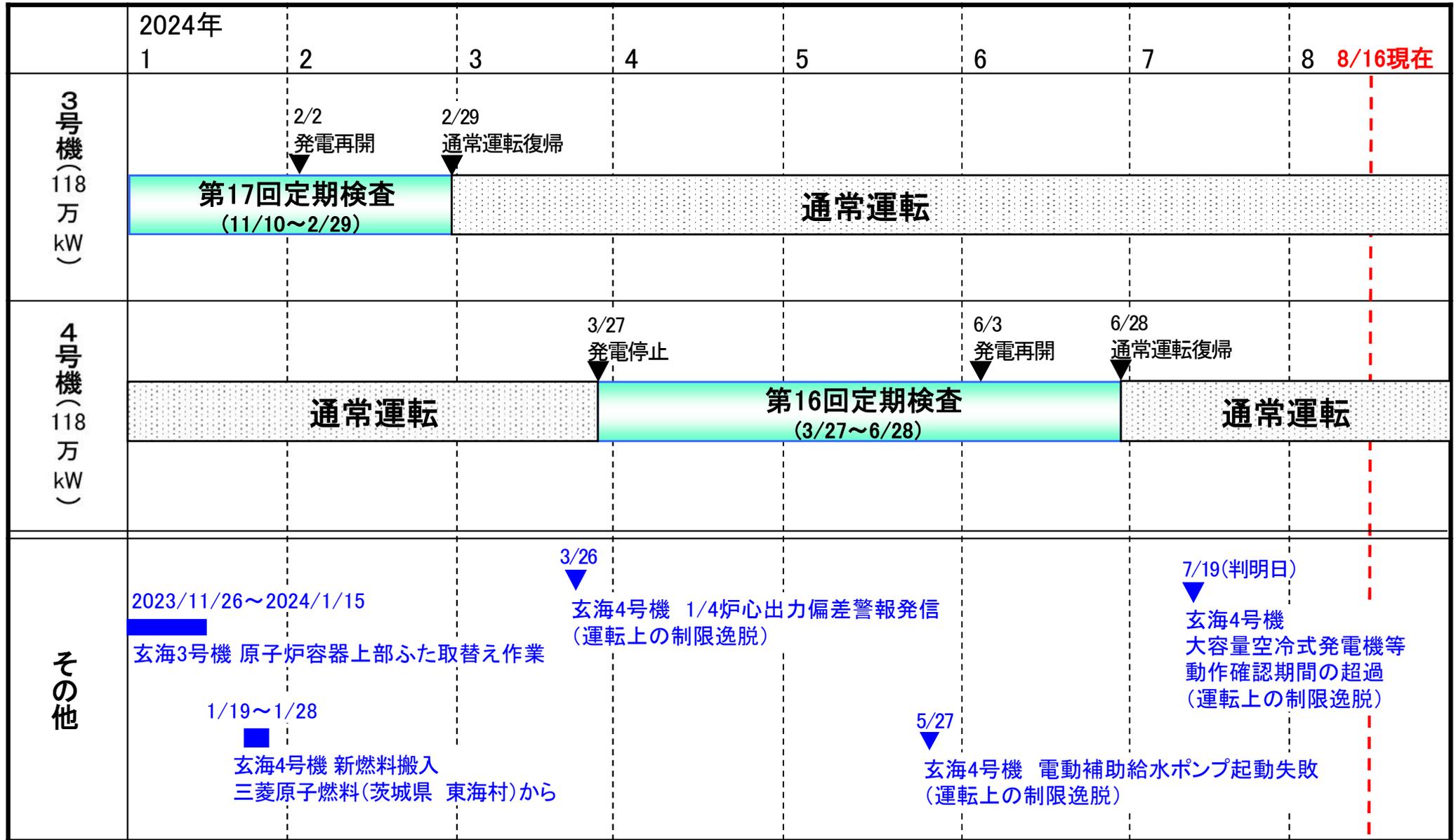
1. 原子力発電所とは

- 原子力発電所では、燃料のウランが核分裂する際に出る熱の力を利用して蒸気を作り、その蒸気でタービンを回して発電を行います。
- 約1年(13か月)に1回、発電所の運転を止めて定期検査を行い、発電所の設備を安全な状態に維持し、異常の発生を未然に防止することにより、発電所の安全・安定運転を継続しています。



[加圧水型軽水炉 (PWR : Pressurized Water Reactor) の特徴 (九州電力、四国電力、関西電力、日本原子力発電、北海道電力で採用)]
原子炉周りの水 (ピンク : 1次系) とタービンを回す蒸気を作るための水 (青色 : 2次系) を分離することにより、原子炉周りの水を原子炉格納容器内に閉じ込めています。

2. 玄海原子力発電所の状況について(2024年1月～)



3. 玄海4号機において発生した運転上の制限逸脱について

- 保安規定には、原子力発電所の安全機能を確保するために必要な項目を「運転上の制限」として定めており、その制限を逸脱した際の措置についてもあらかじめ定めています。
- 今回発生した以下の3件についても、それぞれあらかじめ定められた措置を適切に行っており、原子力発電所の安全に影響はありませんでした。

		①1/4炉心出力偏差※ 警報発信	②電動補助給水ポンプ 起動失敗	③大容量空冷式発電機等 動作確認期間の超過
保安規定の内容	制限	偏差が1.02以下であること	2台が動作可能であること	1台が動作可能であること (動作確認頻度:1か月に1回)
	措置	原子炉出力を下げる	動作可能な状態に復旧する	速やかに動作可能であることを確認する
今回の事象概要		<p>定期検査に向けた出力降下中に、原子炉内の出力が不均一になったことを示す警報が一時的に発信した。</p> <p>出力降下を継続し、出力が不均一な状態が改善した。</p>	<p>機能検査を実施した際、2台のうち1台が自動起動しなかった。</p> <p>同日、しゃ断器を取替え、ポンプが動作可能であることを確認した。</p>	<p>実施すべき頻度で動作確認を実施できていなかった。</p> <p>超過期間:4日間 (6月21日～6月24日)</p>

※:原子炉内で燃料が均一に燃焼していることを確認する指標

4. おわりに

- 玄海4号機において発生した運転上の制限逸脱については、現在実施している原因調査を着実に進めるとともに、原因調査に基づく再発防止対策を実施し、玄海3, 4号機の安全・安定運転に万全を期してまいります。

参 考

(1) 3、4号機の発電状況(2023年4月～2024年3月)

	3号機	4号機	合計
定格電気出力 (万kW)	118	118	236
発電電力量 (億kWh)	80.9	103.4	184.3
利用率※1 (%)	78.0	99.8	88.9

$$\text{※1 利用率} = \frac{\text{(発電電力量)}}{\text{(暦時間)} \times \text{(定格電気出力)}} \times 100(\%)$$

$$= \frac{\text{その期間の実際に発電した電力量}}{\text{その期間を定格電気出力で発電した時の電力量}} \times 100(\%)$$

(2) 放射性廃棄物の管理状況

① 気体・液体廃棄物の放出量(2023年4月～2024年3月)

種類	放出量 (ベクレル※2)	放出管理目標値 (ベクレル/年)
気体廃棄物	定量限界未満※3	1.0×10^{15}
液体廃棄物	定量限界未満※3	7.5×10^{10}

※2 放射性物質が放射線を出す能力を表す単位

※3 測定の結果、放射性物質の量が検出できる
下限値未満

② 固体廃棄物の保管量(2024年3月末時点)

	貯蔵量 (200リットルドラム缶相当)	貯蔵設備容量※4 (200リットルドラム缶相当)
原子炉施設合計	38,933本	約49,000本

※4 発電所敷地内に設置している固体廃棄物
貯蔵庫に貯蔵できる総量

(3) 燃料輸送等の状況(2023年4月～)

① 新燃料(取替用燃料)の搬入

搬入(完了)年月日	体数	搬入元	搬入先	輸送手段
2023年10月18日	84体	三菱原子燃料(株)	3号機	海上
2024年1月28日	76体	三菱原子燃料(株)	4号機	海上

② 新燃料(未使用燃料)の搬出

搬出(出港)年月日	体数	搬出元	搬出先	輸送手段
2023年6月8日	28体	1号機	英国スプリング フィールズ社	海上
	12体	2号機		

③ 使用済燃料の搬出 該当なし

④ 使用済燃料の構内運搬 該当なし

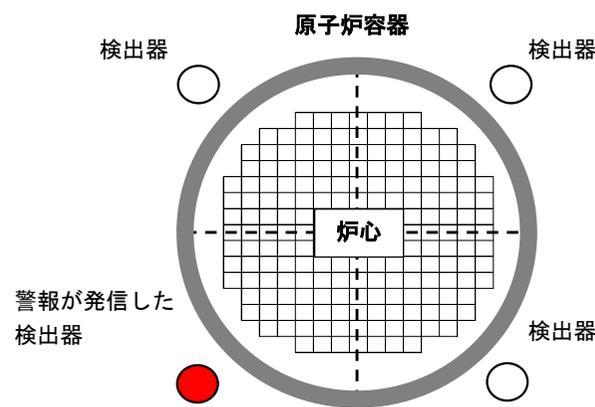
⑤ 低レベル放射性廃棄物の搬出

搬出(出港)年月日	搬出量 (200リットルドラム缶)	搬出先	輸送手段
2024年2月7日	1,720本	日本原燃(株)	海上

- 原子炉の運転中、原子炉内で燃料が均一に燃焼していることを確認するため、原子炉を上から見て4つの領域に分け、領域ごとに炉外に設置している検出器で炉内出力の測定を行っています。
- 玄海4号機において、第16回定期検査に向けて出力降下中の2024年3月26日に、原子炉内の出力が不均一になったことを示す警報(1/4炉心出力偏差)が一時的に発信しました。

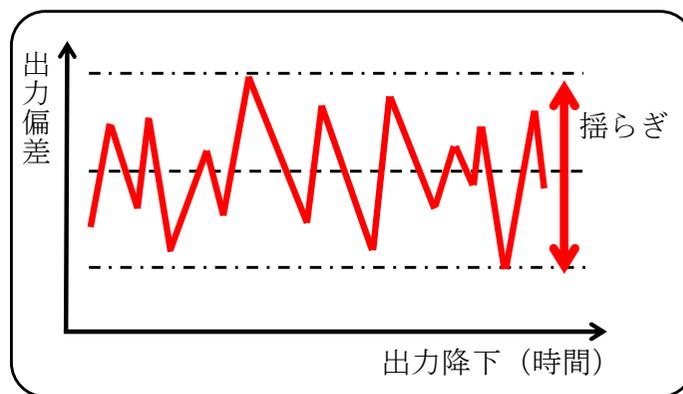
(推定原因)

- ・原子炉の運転中、各検出器の指示値は、常に「①揺らぎ」が発生します。また、出力降下時には、「②指示値の差(出力偏差)が拡大」する傾向があります。
 - ・今回、「①揺らぎ」と「②出力偏差の拡大」が重なったことから、一時的に出力偏差が一定の範囲を超えたと推定しました。
- 今後は、出力降下時の「②出力偏差の拡大」を抑えるために、出力降下直前に検出器の調整(校正)を実施する等の対策を実施します。

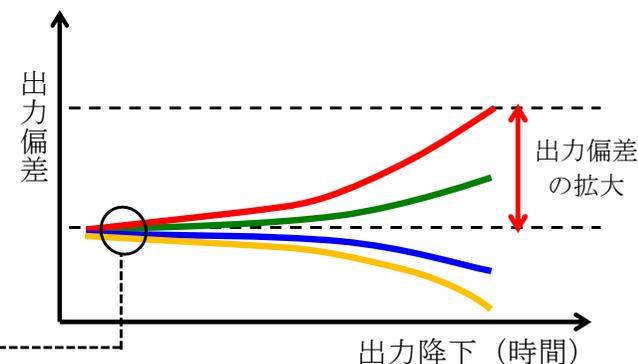


$$\text{出力偏差} = \frac{\text{各位置の検出器の指示値}}{4 \text{箇所の検出器の平均値}}$$

【原子炉容器を上から見た図】

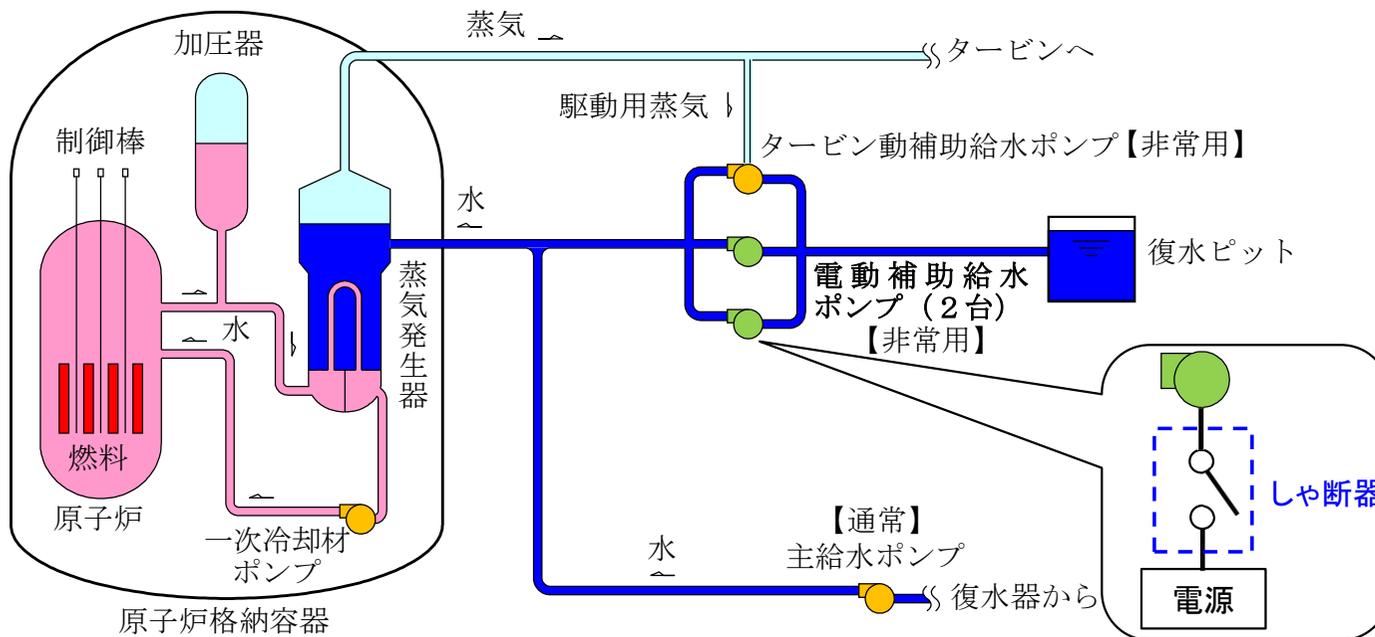


【①「揺らぎ」のイメージ】



【②「指示値の差(出力偏差)が拡大」イメージ】

- 事故時に通常の給水ポンプ（主給水ポンプ）から蒸気発生器へ給水できなくなった場合に備え、非常用の補助給水ポンプを設置しています。なお、補助給水ポンプは多様性の観点から、「電動」と「蒸気タービン駆動」の2種類を設置しています。
- 玄海4号機第16回定期検査中の2024年5月27日に実施した安全機能を確認する検査において、自動起動するべき電動補助給水ポンプ2台のうち、1台が自動起動しませんでした。
- 自動起動の信号は正常に発信されていましたが、電源スイッチの役割であるしゃ断器が動作しなかったことから、同日、しゃ断器の取替えを行い、再度検査を実施し当該ポンプが起動できることを確認しました。
- 現在、原因を調査しています。



【玄海原子力発電所 概略系統図】



【しゃ断器】

- 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、原子力発電所には様々な事故対応設備を設置しており、外部から電気の供給が出来なくなった場合に備え、大容量空冷式発電機や可搬型の電源車等を配備しています。
- 通常動作していない事故対応設備については、定期的に動作確認を実施することとしており、あらかじめ動作確認の頻度や期間を定めています。
- 事故時に電気を供給する大容量空冷式発電機等については、月1回の頻度で実施することとしていましたが、6月の動作確認は、本来6月20日までに実施すべきところ、4日間超過した6月24日に実施していました。（判明日：7月19日）
- なお、6月24日に実施した動作確認の結果に問題はありませんでした。
- 現在、原因を調査しています。



【大容量空冷式発電機】